

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**




_____ **П. С. Казаков**

«02» _____ 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики напряжения QPSW1000-02

Методика поверки

МП-НИЦЭ-024-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

| | |
|--|---|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ..... | 3 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ | 3 |
| 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ..... | 5 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 5 |
| 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .. | 6 |
| 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 7 |
| 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 8 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 9 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики напряжения QPSW1000-02 (далее – датчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Трансконвертер» (ООО «Трансконвертер»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчика к государственным первичным эталонам:

ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 1520 от 28 июля 2023 года;

ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 года.

1.3 Поверка датчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, прямой метод измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | |
|---|--|--|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | 9 | Да | Да |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 10 | Да | Да |

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые датчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| Основные средства поверки | | |
| р. 10 Определение метрологических характеристик | Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706, в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 50 до 650 В с частотой от 20 до 150 Гц | Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03 |
| | Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 50 до 1000 В | |
| | Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, с диапазоном измерений постоянного тока от 2,5 до 50 мА | Мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 36395-07 |
| | Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 № 668, с диапазоном измерений переменного тока 2,5 до 32,5 мА с частотой от 20 до 150 Гц | |
| Вспомогательные средства поверки | | |
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %. | Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕО-СКОП-М», рег. № 32014-11 |
| р. 10 Определение метрологических характеристик | Источники с диапазоном, воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 20 В. | Источник питания постоянного тока MP4003D; Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13 |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице. | | |

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые датчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид датчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и датчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, датчик к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый датчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование датчика

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему согласно рисунку 1.

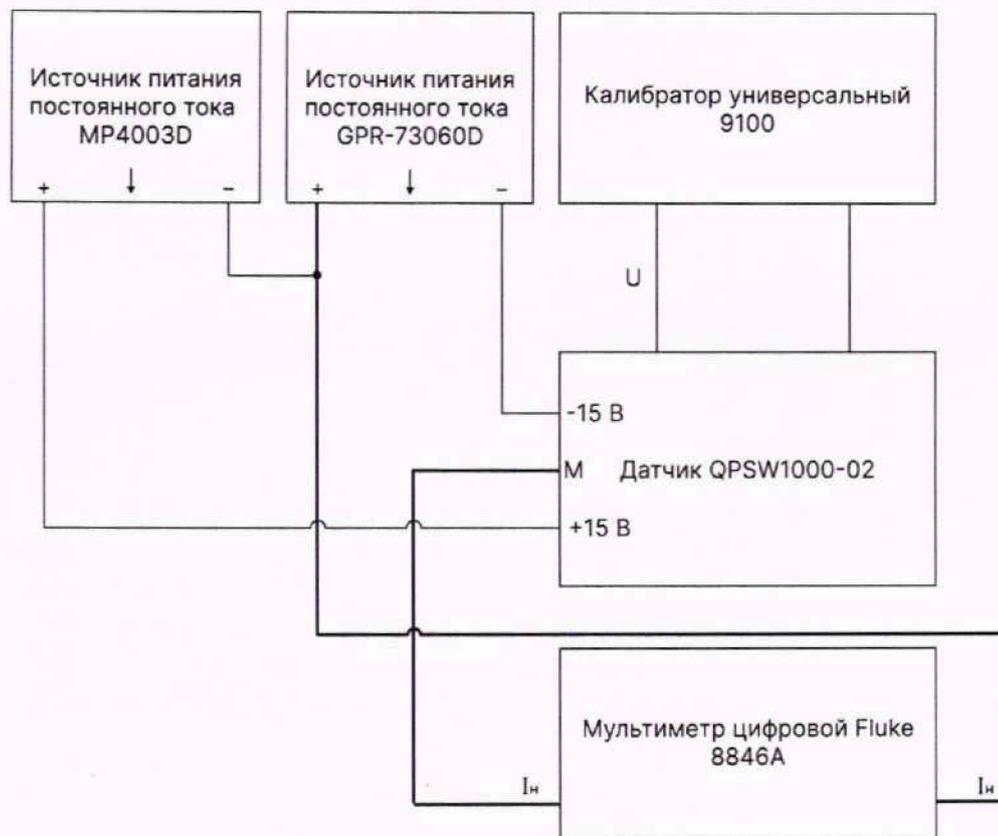


Рисунок 1 – Схема подключения для опробования и определения метрологических характеристик

2) Подготовить к работе Калибратор универсальный 9100 (далее - калибратор) и Мультиметр цифровой Fluke 8846A (далее – мультиметр) согласно эксплуатационной документации;

3) Подключить датчик к источнику питания постоянного тока GPR-73060D (далее - источник питания GPR) и источнику питания постоянного тока MP4003D (далее - источник питания MP) в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование;

4) С калибратора подать номинальное значение напряжения постоянного, а затем и переменного тока.

5) По показаниям мультиметра убедиться в наличии сигнала силы постоянного и переменного тока на выходе с датчика.

Результат опробования считать положительным, если при подаче на вход датчика напряжение постоянного и переменного тока с выхода датчика поступает сигнал силы постоянного или переменного тока соответственно.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Определение приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения переменного и постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему согласно рисунку 1;
- 2) Подготовить к работе калибратор и мультиметр согласно эксплуатационной документации;
- 3) Подключить датчик к источникам питания в соответствии с руководством по эксплуатации;

4) С калибратора последовательно воспроизвести испытательные сигналы с характеристиками приведенными в таблице 3;

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока

| Параметр | Диапазон преобразований, В | Испытательный сигнал, В | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Напряжение постоянного тока, В | от 50 до 1000 | 50 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| Напряжение переменного тока, В | от 50 до 650 | 50 | 200 | 350 | 500 | 650 |
| Примечание – напряжение переменного тока воспроизвести последовательно с частотой 20; 50; 150 Гц | | | | | | |

5) Считать с мультиметра измеренные значения силы постоянного и переменного тока на выходе датчика.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Расчетные значения напряжения постоянного тока U_p , В, для соответствующего значения выходного сигнала силы постоянного тока датчика определить по формуле:

$$U_p = U_0 + \frac{I - I_0}{I_s - I_0} \cdot (U_s - U_0), \quad (1)$$

где U_s – верхний предел диапазона преобразований напряжения постоянного или переменного тока, В;

U_0 – нижний предел диапазона преобразований напряжения постоянного или переменного тока, В;

I_0, I_s – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала силы постоянного или переменного тока датчика, мА;

I – измеренное мультиметром значение силы постоянного или переменного тока на выходе датчика, мА.

Рассчитать значения приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока по формуле:

$$\gamma U = \frac{U_p - U_{\Delta}}{U_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где U_{Δ} – значение напряжения постоянного или переменного тока, воспроизведенное калибратором, В;

U_H – номинальное значение напряжения постоянного или переменного тока, В.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения пределов допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку датчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки датчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на датчик знака поверки, и (или) внесением в паспорт датчик записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки датчика оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

Инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

И. А. Кравченко



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Номинальное значение напряжения постоянного тока, В | 1000 |
| Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В | от 50 до 1000 |
| Номинальное значение напряжения переменного тока, В | 650 |
| Диапазон преобразований напряжения переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, В | от 50 до 650 |
| Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного тока, % | ± 2 |
| Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, % | ± 2 |
| Выходной сигнал силы постоянного тока, мА | от 2,5 до 50 |
| Выходной сигнал силы переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, мА | от 2,5 до 32,5 |